



PATENT  
0941-0891P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: HUANG, Yih-Shiaw et al. Conf.: UNASSIGNED  
Appl. No.: 10/743,742 Group: UNASSIGNED  
Filed: December 24, 2003 Examiner: UNASSIGNED  
For: PULSE-TYPE GAS CONCENTRATION  
MEASUREMENT SYSTEM AND METHOD THEREOF

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

February 11, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
Taiwan, R.O.C.	092123697	August 28, 2003

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

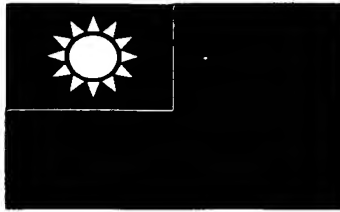
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By Joe McKinney Muncy  
Joe McKinney Muncy, #32,334

KM/jdn  
0941-0891P

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

Attachment(s)



Atty Docket # 0941-0891P  
Appl. # 10/743,742

Filed 12/24/03

Inventor: Huang,  
Yih-shiau et al.  
Buch, Stewart, Kolash & Buch

中華民國經濟部智慧財產局(703) 205-8000

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 08 月 28 日  
Application Date

申請案號：092123697  
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 11 月 13 日  
Issue Date

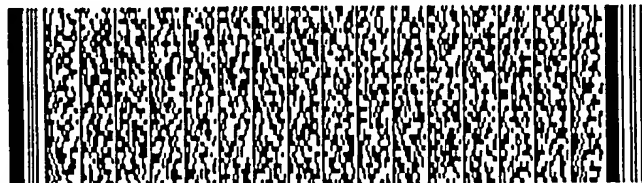
發文字號：09221147370  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	電壓脈衝式化學物質濃度量測系統及方法
	英 文	Pulse-type gas identification system and method thereof
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	1. 黃奕孝 2. 闕妙如 3. 陳一誠
	姓 名 (英文)	1. HUANG YIH-SHIAW 2. Miao-Ju Chueh 3. I-CHERNG CHEN
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹市中正路300號8樓之3 2. 新竹縣竹北市大眉里逸境新村43號 3. 新竹市中央路281巷16號4樓
	住居所 (英 文)	1. 2. 3.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	名稱或 姓 名 (英文)	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段一九五號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 翁政義
	代表人 (英文)	1. Weng, Cheng-I



0718-10159TWE(NL);10920009;calvin.pid

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共4人)	姓名 (中文)	4. 石東生
	姓名 (英文)	4. Tung-Sheng Shih
	國籍 (中英文)	4. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	4. 台北市士林區百齡里2鄰華齡街22巷5號3樓
	住居所 (英文)	4.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：電壓脈衝式化學物質濃度量測系統及方法)

一種電壓脈衝式化學物質濃度量測系統及方法，用以利用元件的反應結果量測一特定空間中之已知單一或特定複數種揮發性氣體之成分濃度。當感測元件置於特定空間中時，首先依序輸入脈衝可變電壓，使感測元件輸出的輸出訊號與已知化學物質特性訊號進行比對，以辨別此空間內揮發氣體種類之成分種類以及每一成分種類之成分濃度的輸出電壓極大值（測試電壓值）；然後，反覆經由電壓輸入端輸入測試電壓值之一脈衝方波電壓至感測元件，以使感測元件逐次輸出輸出訊號，根據輸出訊號與已知化學物質特性訊號比對，決定氣體之濃度。

伍、(一)、本案代表圖為：第\_\_\_\_5\_\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

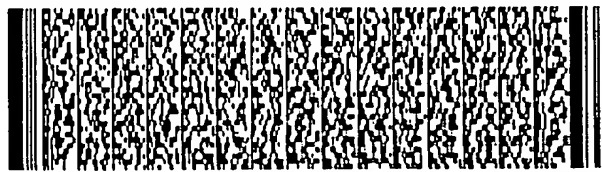
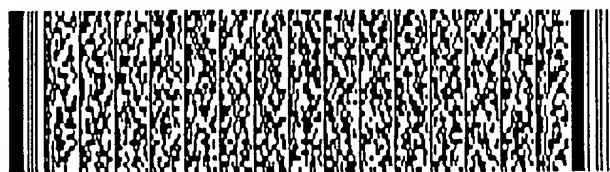
10～感測元件；

20～脈衝電源模組；

30～處理裝置；

六、英文發明摘要 (發明名稱：Pulse-type gas identification system and method thereof)

A pulse-type gas identification system and a method of pulse-type gas identification in a specific environment. When the sensor is located in a specific place, a variable pulse-modulated voltage is sent to the sensor, so that the sensor outputs a first signal to the processing device. The processing device compares the first signal to the chemical matter characteristics signals to



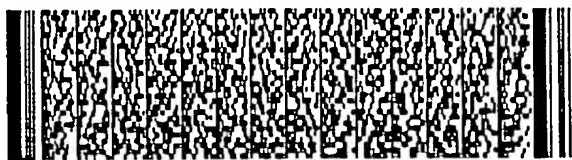
四、中文發明摘要 (發明名稱：電壓脈衝式化學物質濃度量測系統及方法)

210 ～ 脈衝可變電壓；

220 ～ 脈衝方波電壓。

六、英文發明摘要 (發明名稱：Pulse-type gas identification system and method thereof)

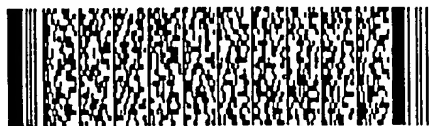
determine the composition and concentration of each component in the gas, and determines a detection voltage according to the first signal. Then, a square-wave pulse with the detection voltage is sent intermittently to the sensor, so that the sensor outputs a second signal to the processing device. The processing device compares the second signal to the chemical matter



四、中文發明摘要 (發明名稱：電壓脈衝式化學物質濃度量測系統及方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Pulse-type gas identification system and method thereof)

characteristics signal to determine the concentration variation of each component of the gas.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☒主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：1. 91119779

日期： 1. 2002/08/30

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。





## 五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域：

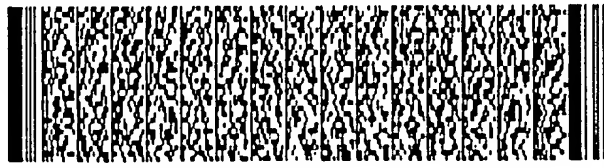
本發明係有關於一種電壓脈衝式化學物質濃度量測系統及方法，適用於辨識一特定空間中之已知單一或特定複數種揮發性氣體之成分濃度。

先前技術：

一般而言，氣體濃度的量測可使用氣體感測元件來進行。請參見第1A圖與第1B圖，說明習知的氣體感測元件500。

常見的氣體感測元件500通常如第1A圖所示，具有一本體510、電壓輸入端520及輸出端530。本體510可如第1B圖所示，包括有一基板512、電極514、感測部516以及加熱器518。感測部516通常係以金屬氧化物之薄膜，例如以二氧化錫 ( $\text{SnO}_2$ ) 之薄膜構成，以便於與環境中之特定氣體產生觸媒反應。當此一氣體感測元件500進行濃度量測時，一電壓由電壓輸入端520輸入，透過加熱器518改變感測部516之薄膜溫度，而達到一選定之溫度值，例如400℃，如此可使得薄膜與環境中所欲感測之特定氣體產生觸媒反應，而改變薄膜的電阻值，使得由輸出端530輸出的電壓值改變，而得到輸出訊號。

藉由上述氣體感測元件500，當環境中之特定氣體濃度不同時，因氣體分子含量的差異，使得特定氣體與感測部516之薄膜所產生的反應量也隨之改變，因此在相同的溫度之下，可得到不同的薄膜電阻值。

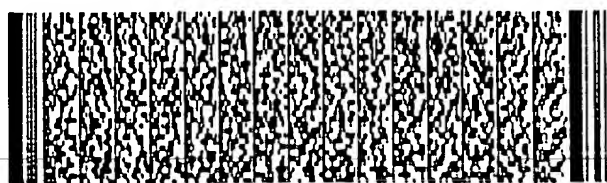


## 五、發明說明 (2)

第2A圖顯示習知氣體感測元件500進行濃度量測的一例。L1與L2分別代表特定氣體的不同濃度，當電壓由電壓輸入端520輸入至氣體感測元件500時，感測部516之薄膜溫度達到選定之溫度值，例如400℃；此時，特定氣體的濃度不同會改變薄膜的電阻值，使得其輸出的電壓值產生A點與B點兩種不同的情況。在此值得一提的是，氣體感測元件500的輸入電壓通常係設定成使得感測部516選定之溫度值對於此一特定氣體而言為一最佳化溫度，其輸出訊號最強，可達到最高感度。舉例而言，第2A圖所示之400℃即為此一特定氣體之最佳化溫度。

上述的習知氣體感測元件500由於採用薄膜式結構進行氣體感測，其成本低，量測速度快，且使用壽命長，因此目前已廣為採用。例如美國專利編號US 6,336,354揭示一種習知的氣體感測元件，可使用一加熱控制電路，使得輸入電壓以一脈衝調變(Pulse-Modulated, PM)訊號的型式輸入，以使訊號穩定，且可使輸出訊號達到最高感度。

然而，習知的氣體感測元件500主要使用的領域，係針對已知之單一特定氣體，以輸入電壓而量測輸出信號的方法測得其濃度。因此，在環境中已知具有某一特定氣體的條件下，可使用習知氣體感測元件500進行量測，根據所得到的輸出電壓訊號來決定此一特定氣體的濃度。然而，若是在環境中已知同時具有數種感測元件可量測的特定氣體時，由於各種氣體成分不同，所得到的輸出電壓也



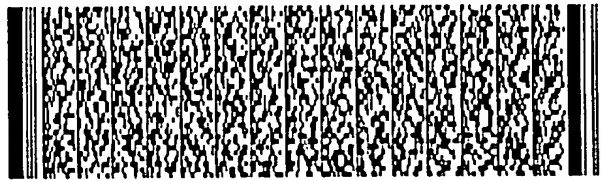
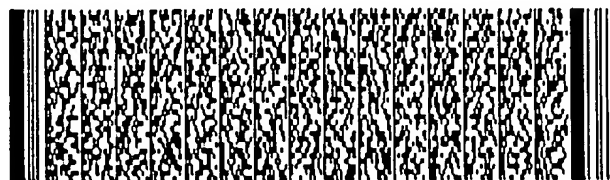
### 五、發明說明 (3)

不相同，因此單憑所得到的輸出電壓訊號是無法辨別環境中的氣體成分與種類的，更遑論判斷每一種氣體的濃度。另外，若是環境中所含有的特定氣體未知時，也無法使用習知氣體感測元件500辨別其成分。

如前所述，傳統的氣體感測元件主要可用於量測特定氣體的濃度，其方法為輸入一個固定的電壓，改變感測元件的薄膜溫度，使得薄膜與環境中所欲感測之特定氣體產生觸媒反應，而改變薄膜的電阻值，如此即可改變輸出電壓，而得到輸出訊號。針對固定濃度的特定氣體而言，傳統的做法通常係將輸入電壓設定成使得薄膜溫度為最佳化溫度；然而，若改變輸入電壓，使薄膜溫度改變，則其輸出訊號也會隨之改變。

請參見第2B圖，顯示以一氣體感測元件量測不同氣體所得輸出值的曲線圖。第2B圖中顯示有氫氣 ( $H_2$ )、一氧化碳 ( $CO$ )、乙醇 ( $C_2H_5OH$ )、甲烷 ( $CH_4$ ) 及I-丁烷 ( $C_4H_{10}$ ) 等多種不同氣體的量測結果，其使用的感測元件即為一般習知氣體感測元件，且將各種氣體的濃度控制在0.1%以做為量測條件。由第2B圖中可知，各種不同氣體隨著薄膜溫度的改變（即輸入電壓值的改變），所呈現的輸出訊號圖形均有所差異，因此即可將各種不同氣體的輸出訊號圖形做為其特有之特性資料，用以辨識氣體之成分種類。

若將第2B圖相較於第2A圖所顯示的氣體濃度量測而言，第2A圖所顯示的氣體濃度量測之輸出值僅係針對於同



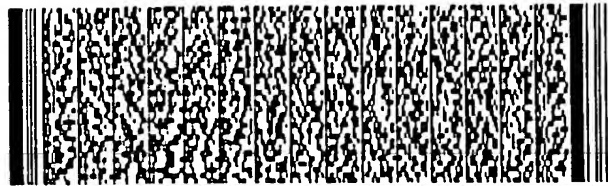
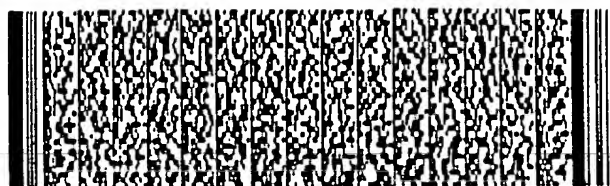
#### 五、發明說明 (4)

一薄膜溫度(例如氣體產生觸媒反應之最佳化溫度)時的輸出結果,而第2B圖所顯示的氣體感測元件量測之輸出值係針對所有溫度範圍而得到的輸出值曲線。換言之,習知的氣體濃度量測之輸出值僅為第2B圖之輸出值曲線上的一點,因此使得習知技術中一個氣體感測元件只適用於偵測單一化合物,或是性質極為相近的同類型氣體;而第2B圖之不同氣體的輸出值之整體曲線形狀可加以應用,做為化學物質辨識之功能。因此,本案發明人對此加以研究,已提出一種智慧型化學物質辨識系統及方法,並已申請專利獲准,其詳細內容請參見我國專利申請案號第91119779號「智慧型化學物質辨識系統及方法」。

上述專利所揭示的智慧型化學物質辨識系統及方法係應用習知的氣體感測元件,利用輸入電壓的脈衝訊號可變控制,而使得輸出訊號對於各種不同的特定氣體皆有不同輸出特性;如此,在建立一組已知特定氣體的特性資料庫之後,可將受測化學物質的辨識結果與特性資料庫進行比對,即可辨識出之各種特定氣體的成分種類乃至其濃度。

具體而言,上述專利之做法係將第2B圖之不同氣體的輸出值之整體曲線形狀加以應用,而做為化學物質辨識之功能,因此可用以辨識氣體之成分種類。以下請參照第3A圖與第3B圖,對上述專利做更進一步之說明。

第3A圖之智慧型化學物質辨識系統具有一感測元件10、一脈衝電源模組20、以及一處理裝置30。感測元件10可直接採用如第1A圖與第1B圖所示之習知氣體感測元件

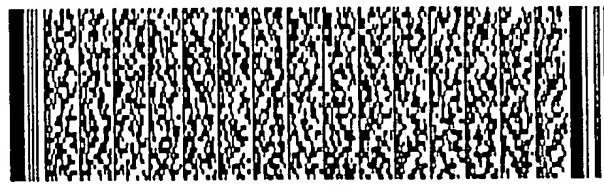
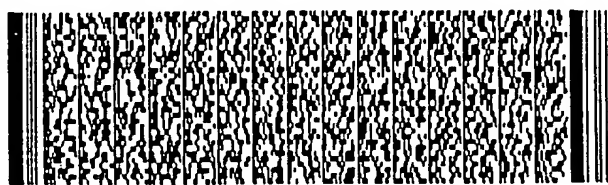


## 五、發明說明 (5)

500，其具有電壓輸入端520、輸出端530及感測部（本體）510。感測部可由金屬氧化物之薄膜構成，例如二氧化錫（ $\text{SnO}_2$ ），以便與氣體或揮發性化學物質進行觸媒反應。脈衝電源模組20係連接於感測元件10的電壓輸入端，用以供應感測元件10操作電壓。處理裝置30可為一電腦，其中具有一資料庫，儲存有複數組已知化學物質特性訊號，以及圖形辨識之相關處理模組，例如常見的圖形辨識軟體。處理裝置30並可接收感測元件10的輸出端輸出之輸出訊號。

使用本發明之智慧型化學物質辨識系統時，需將感測元件10置於特定空間中，此時脈衝電源模組20經由感測元件10的電壓輸入端依序輸入可變之一脈衝電壓至感測元件10，如此，感測元件10的薄膜感測部即會因可變之脈衝電壓輸入而產生溫度的變化，在此一不斷變化之溫度下，薄膜與環境中所欲感測之特定氣體會產生不同的觸媒反應，因而使感測元件10同步依序地輸出輸出訊號，例如一變化之脈衝式電壓訊號，傳送至處理裝置30，如此，處理裝置30即可根據輸出訊號與已知化學物質特性訊號加以比對，而決定特定空間中之氣體之辨識結果，例如氣體之成分種類，或是氣體之各成分濃度等。

第3B圖係假設在一特定空間中具有一欲辨識之未知氣體（或揮發性化學物質）G，且欲將此一氣體G與已知化學物質X與Y進行比對，以得知氣體G是否即為X或是Y。若X與Y氣體的圖像未完全重合時（如第3圖中之各種成份）更可



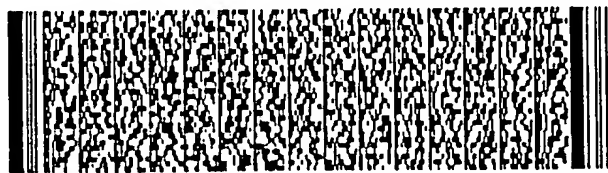
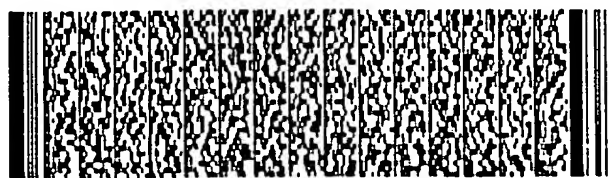
## 五、發明說明 (6)

以判斷G氣體是否有X或Y的成份，並可測量X與Y成份的個別濃度。此時，即可使用上述智慧型化學物質辨識系統進行化學物質的辨識。

當開始進行化學物質辨識時，首先必須提供一感測元件10（步驟S10），並將此一感測元件10分別置於已知化學物質X與Y中（步驟S20），對感測元件10輸入可變之脈衝電壓，例如第4A圖所示之由低電壓至高電壓再降回低電壓的脈衝可變電壓，如此可使感測元件10分別輸出已知化學物質特性訊號SX與SY（步驟S30），例如第4B圖以及第4C圖所示的兩組不同之訊號（即感測元件10之輸出電壓），其中第4B圖係對應於濃度2000ppm的甲烷（ $\text{CH}_4$ ），而第4C圖係對應於濃度200ppm的氫氣。這些已知化學物質特性訊號SX與SY可儲存於一資料庫中（步驟S40），以便進行後續氣體G的辨識比對。

得到已知化學物質特性訊號之後，即可將感測元件10置於具有氣體G的特定空間中（步驟S50），依類似於步驟S30之步驟，輸入相同之可變之脈衝電壓至感測元件10，使感測元件輸出對應於氣體G的輸出訊號SG（步驟S60）。此時，即可藉由處理裝置30將輸出訊號SG與已知化學物質特性訊號SX及SY以圖像辨識等方式進行比對運算，最後即可得到氣體G之辨識結果（步驟S70），例如氣體G之成分是否含有X或Y，或是X與Y各成分之濃度分別為何。

上述智慧型化學物質辨識系統及方法，係考量欲辨識的特定空間中，未知氣體的成分與濃度可能完全未知，因



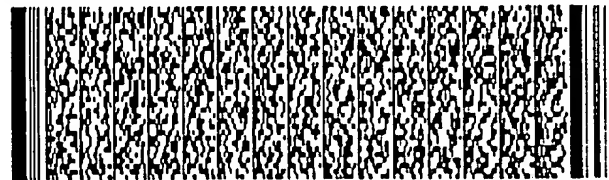
## 五、發明說明 (7)

此可適用於氣體成分容易產生變化的空間，例如半開放式的空間，或是易於產生多種不同成分之氣體的空間之中，如此只需使用單一感測元件，即可達到有效辨識空間中之各種特定氣體的成分種類乃至其濃度的效果。

然而，應用氣體感測元件進行化學物質辨識之技術，仍然存在有一些問題，現分述如下。

目前一般應用氣體感測元件進行化學物質辨識之場合中，有些場合係屬於封閉式的空間，或是僅需針對環境中特定之數種已知化合物進行偵測，例如應用氣體感測元件量測一封閉空間中之一混合氣體的濃度變化的場合，或是例如在實驗室或廠房中進行的製程反應，可預期會產生數種有害氣體時，應用氣體感測元件偵測這些有害氣體是否產生，以及其濃度變化的場合。在這些場合，特定空間中欲辨識的氣體，可能為成分種類已知，只有濃度會因時間而不斷變化的情況；或是雖然成分種類未知，但其成分種類限定於特定的少數幾種已知化合物之組合，而不會出現其他未知化合物的情況。因此，雖然也可使用上述智慧型化學物質辨識系統及方法辨識空間中各種特定氣體的成分種類以及濃度，但利用可變之脈衝電壓輸入氣體感測元件，掃描全電壓範圍以辨識氣體成分種類的動作，其實只需進行一次，並無一再重覆的必要性。

另外，如前所述，習知的氣體感測元件進行濃度量測時，係輸入一電壓以改變感測部之薄膜溫度，使其達到一選定之溫度值，如此可使得薄膜與環境中所欲感測之特定



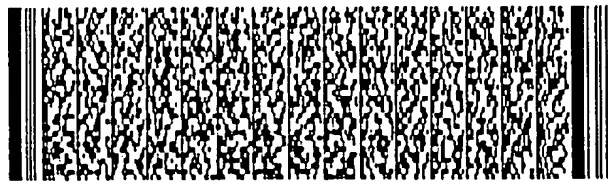
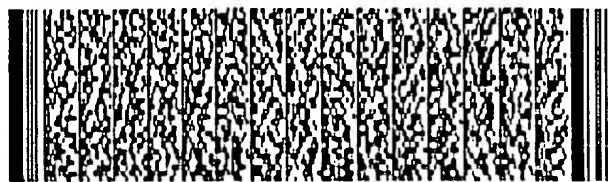
## 五、發明說明 (8)

氣體產生觸媒反應，而改變薄膜的電阻值，使得輸出電壓值改變，而得到輸出訊號。然而，氣體感測元件在應用時，除了自身輸入電壓的穩定性之外，也會受到外界環境的強烈影響；其中，環境溫度的影響最為明顯。例如，在低溫環境下，或是在具有強烈氣體流動（例如抽氣或吹風）的環境下進行量測時，氣體感測元件的感測部之薄膜溫度也會隨之降低，如此必然會使得輸入電壓造成的薄膜溫度無法增加到選定之溫度值。因此，環境因素可能使得輸出電壓值對應於輸入電壓的關係變得不穩定，因而影響氣體感測元件的量測準確性與穩定性。

發明內容：

有鑑於此，本發明之一目的在於提出一種電壓脈衝式化學物質濃度量測系統及方法，針對習知的智慧型化學物質辨識系統及方法加以改良，因此在偵測封閉式的空間，或是僅需針對環境中特定之數種已知化合物進行偵測的情況時，可以減少掃描全電壓範圍辨識氣體成分種類的動作，因而以較為簡化及節省能源的方式，仍可達到偵測已知單一或特定複數種揮發性氣體的效果，有效辨識空間中之各種特定氣體的成分種類乃至其濃度。

另外，本發明之另一目的在於提出一種電壓脈衝式化學物質濃度量測系統及方法，針對習知氣體感測元件的量測受環境溫度等因素影響的問題，藉由控制輸入之脈衝電壓的電壓值，以降低環境溫度等因素的影響，使得氣體感測元件的量測準確性與穩定性得以維持。

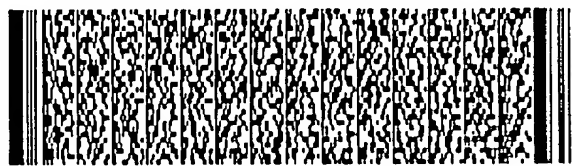
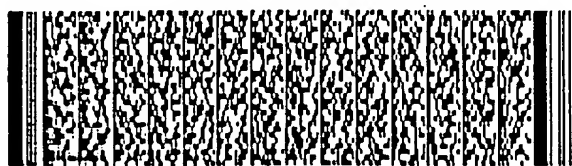




## 五、發明說明 (9)

本發明揭示一種電壓脈衝式化學物質濃度量測系統，用以辨識一特定空間中之氣體，其包含一感測元件，設置於特定空間中，具有電壓輸入端、輸出端及一感測部；一脈衝電源模組，連接於電壓輸入端；以及一處理裝置，儲存有複數已知化學物質特性訊號，並接收輸出端輸出之輸出訊號。當脈衝電源模組經由電壓輸入端輸入一脈衝可變電壓至感測元件時，感測元件輸出一第一輸出訊號至處理裝置，並根據第一輸出訊號與已知化學物質特性訊號決定氣體之成分種類以及每一成分種類之成分濃度；而當脈衝電源模組經由電壓輸入端輸入一脈衝方波電壓至感測元件時，感測元件輸出一第二輸出訊號至處理裝置，並根據第二輸出訊號與已知化學物質特性訊號決定氣體之每一成分種類之成分濃度。

另外，本發明更揭示一種電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，用以量測一特定空間中之單一或複數特定氣體之成份濃度。首先，提供一感測元件，置於特定空間中，並輸入脈衝可變電壓至感測元件，以使感測元件輸出一第一輸出訊號；然後將第一輸出訊號與化學物質特性訊號進行比對，可得到此特定空間中的特定氣體之第一辨識結果，以瞭解此特定空間內各氣體成份之特性。其次，針對各氣體成份，根據第一輸出訊號決定至少一測試電壓值，例如稍大於各氣體成份之輸出電壓極大值的電壓值，並輸入該測試電壓值之一脈衝方波電壓至感測元件，以使感測元件輸出一第二輸出訊號；最後將第二輸出訊號與已知化學物



## 五、發明說明 (10)

質特性訊號進行比對，即可得到特定氣體之第二辨識結果，以瞭解此特定空間內各氣體成份之濃度。

具體而言，本發明之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法中，脈衝可變電壓為一脈衝調變 (Pulse-Modulated) 式電壓訊號，且第一輸出訊號為一脈衝式輸出電壓訊號。

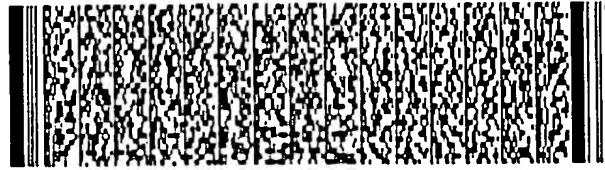
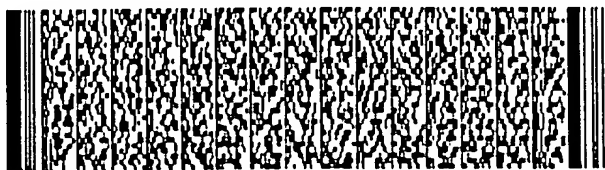
更具體而言，本發明之電壓脈衝式化學物質濃度量測系統及方法中，處理裝置根據第一輸出訊號決定測試電壓值之步驟可如下所述：首先，根據第一輸出訊號中之輸出電壓極大值，決定脈衝可變電壓中對應於輸出電壓極大值之一理想電壓值（若輸出電壓極大值不只一個，則為多個理想電壓值）；然後，以大於理想電壓值之一電壓值做為測試電壓值。

利用本發明之技術，可以將原本只能測試一種氣體濃度的感測元件，擴展為可偵測多種氣體的多用途感測元件；同時，採用脈衝訊號之形式做為輸入及輸出訊號，可使得感測元件之偵測穩定度增加。

為使本發明之上述及其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉數個具體之較佳實施例，並配合所附圖式做詳細說明。

### 實施方式：

如習知技術中所述，一般氣體感測元件主要係以固定輸入電壓的方式，根據其輸出電壓而得到欲量測之特定氣體的濃度；而習知的智慧型化學物質辨識系統及方法係將



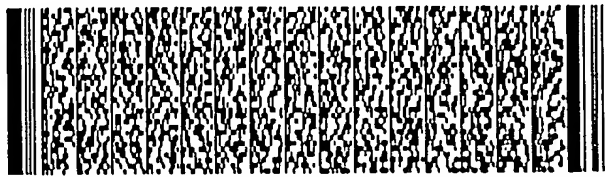
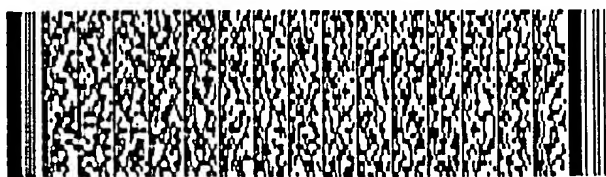
## 五、發明說明 (11)

各種不同氣體的輸出訊號圖形做為其特有之已知化學物質特性訊號，用以辨識氣體之成分種類，而應用脈衝可變電壓掃描全電壓範圍的做法來辨識氣體成分種類與濃度。本發明之電壓脈衝式化學物質濃度量測系統及方法所採用的原理則係由此一概念進一步推導而產生。

第5圖顯示本發明一實施例之電壓脈衝式化學物質濃度量測系統。本發明之電壓脈衝式化學物質濃度量測系統係用以辨識一特定空間中之氣體（或揮發性化學物質），其結構與第3A圖所示之習知智慧型化學物質辨識系統類似，具有一感測元件10、一脈衝電源模組20、以及一處理裝置30。感測元件10可採用如第1A圖與第1B圖所示之習知氣體感測元件500，其具有電壓輸入端520、輸出端530及感測部（本體）510。感測部可由金屬氧化物之薄膜構成，例如習知技術中所述之二氧化錫（ $\text{SnO}_2$ ），以便與氣體或揮發性化學物質進行觸媒反應。脈衝電源模組20係連接於感測元件10的電壓輸入端，用以供應感測元件10操作電壓。處理裝置30可為一電腦，其中具有一資料庫，儲存有複數組已知化學物質特性訊號，以及圖形辨識之相關處理模組，例如常見的圖形辨識軟體。處理裝置30並可接收感測元件10的輸出端輸出之輸出訊號。

以下請參見第4A～4C圖以及第5圖，針對本發明之電壓脈衝式化學物質濃度量測系統與習知智慧型化學物質辨識系統的不同點加以說明。

使用本發明之電壓脈衝式化學物質濃度量測系統時，



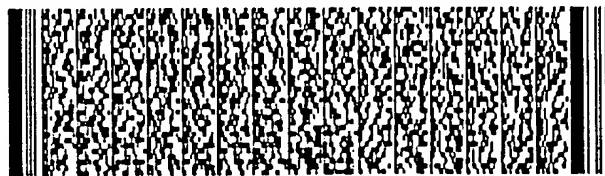
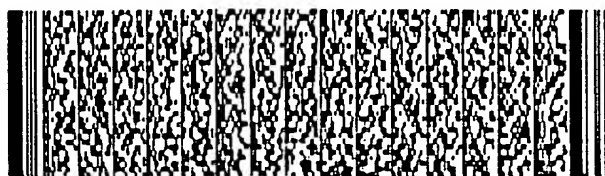
## 五、發明說明 (12)

需將感測元件10置於特定空間中，並由脈衝電源模組20經由感測元件10的電壓輸入端輸入一脈衝可變電壓210（本實施例中即為第4A圖所顯示之由0V至6V的脈衝調變

（Pulse-Modulated）式電壓訊號）至感測元件10，如此，感測元件10的薄膜感測部即會因脈衝可變電壓輸入而產生溫度的變化，在此一不斷變化之溫度下，薄膜與環境中所欲感測之特定氣體產生不同的觸媒反應，因而使感測元件10輸出一第一輸出訊號，例如一變化之脈衝式電壓訊號，傳送至處理裝置30。如此，處理裝置30即可根據第一輸出訊號與已知化學物質特性訊號（例如第4B圖之甲烷以及第4C圖之氫氣等的特性訊號）加以比對，而決定特定空間中之氣體之第一辨識結果，例如氣體之成分種類，以及每一成分種類之成分濃度等。

然而，除了上述相同於習知智慧型化學物質辨識系統的動作之外，本實施例中，處理裝置30在決定第一辨識結果的同時，也根據第一輸出訊號決定一測試電壓值。具體而言，處理裝置30係先找出第一輸出訊號之輸出電壓極大值，並根據第一輸出訊號之輸出電壓極大值決定脈衝可變電壓中對應於該輸出電壓極大值之一理想電壓值。然後，處理裝置30即可採用大於該理想電壓值之一電壓值做為測試電壓值。

舉例而言，當氣體為純甲烷時，根據甲烷的輸出訊號之輸出電壓極大值，可推得脈衝可變電壓中對應的理想電壓值應為5.8V，如此即可採用6V做為測試電壓值；而當氣

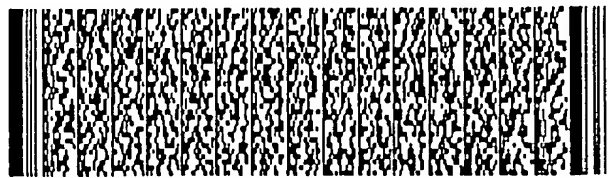
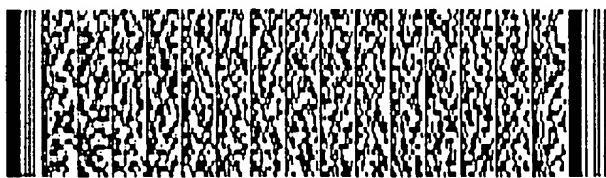


## 五、發明說明 (13)

體為純氫氣時，根據氫氣的輸出訊號之輸出電壓極大值，可推得脈衝可變電壓中對應的理想電壓值應為4.8V，如此即可採用5V做為測試電壓值。若氣體中同時含有甲烷與氫氣時，則第一輸出訊號應會產生不止一個輸出電壓極大值，此時即可推得脈衝可變電壓中對應的理想電壓值不止一個值，為5.8V與4.8V，而測試電壓值也同樣具有6V與5V兩個值。

然後，脈衝電源模組20即可經由感測元件10的電壓輸入端，再輸入固定於測試電壓值之一脈衝方波電壓220至感測元件10。脈衝方波電壓220之一例請參見第6A圖。如此，感測元件10則會輸出一第二輸出訊號，例如第6B圖所示的一脈衝式電壓訊號，並傳送至處理裝置30。處理裝置30即可根據第二輸出訊號與已知化學物質特性訊號加以比對，而決定特定空間中之氣體之第二辨識結果，例如氣體之每一成分種類之成分濃度變化等。

在此必須說明採用大於理想電壓值之一電壓值做為測試電壓值之原因。請參見第2圖，由於理想電壓值係對應於第一輸出訊號之輸出電壓極大值，因此，以理想電壓值做為輸入電壓時，感測元件10之輸出電壓即為極大值（A點或B點）；然而，實際操作中，由於感測元件10的薄膜溫度易受到環境的影響，若以理想電壓值做為輸入電壓，可能無法使薄膜感測部加溫至所需的薄膜溫度。因此，若輸入的脈衝方波電壓係為較理想電壓值大的測試電壓值，則會使薄膜加溫至超過所需的薄膜溫度；即使受到環境的



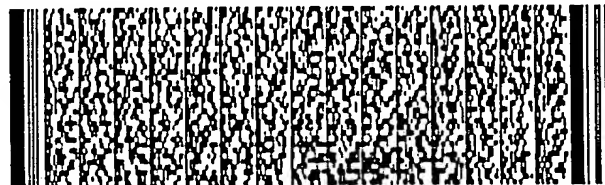
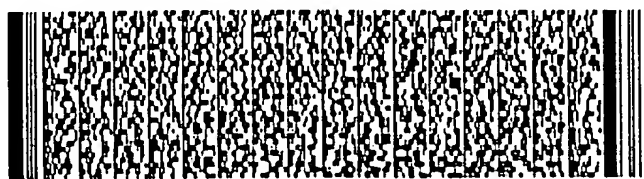
## 五、發明說明 (14)

影響而使薄膜溫度下降，也可藉由測試電壓值的調整，使薄膜感測部必然可達到所需的薄膜溫度，如此即可保證輸出電壓必然會沿第2圖的曲線到達極大值之A點（或B點），甚至可越過A點（或B點）後，再因降溫而沿著原本的曲線回到極大值之A點（或B點）。因此，採用大於理想電壓值之一電壓值做為測試電壓值，可降低環境溫度等因素的影響，使得感測元件10的量測準確性得以維持。

以下參照第7圖之流程，以一實施例對本發明之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法做更進一步之說明。本實施例係假設在一特定空間中具有一欲辨識之氣體（或揮發性化學物質）G，當開始進行化學物質辨識時，首先必須如第3B圖之步驟S10至S40，先行產生已知化學物質特性訊號，以便進行氣體G的辨識比對，其內容不再重覆說明。

產生已知化學物質特性訊號之後，即可將感測元件10置於具有氣體G的特定空間中（步驟S50），依類似於第3B圖之步驟S30之步驟，輸入脈衝可變電壓至感測元件10，使感測元件輸出對應於氣體G的輸出訊號SG1（步驟S160）。此時，即可藉由處理裝置30將輸出訊號SG與已知化學物質特性訊號以圖像辨識等方式進行比對運算，而得到氣體G之第一辨識結果（步驟S170），例如若氣體G之成分為單一化學物質，則得到氣體G的成分濃度；若氣體G為多種化學物質的混合物，則可得到氣體G之成分種類，以及每一成分種類的濃度等。

然後，處理裝置30在決定第一辨識結果的同時，也根



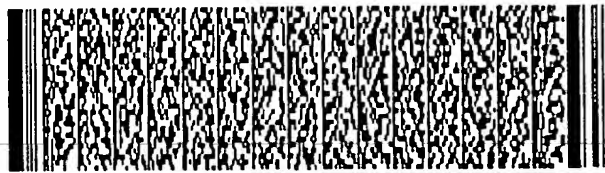
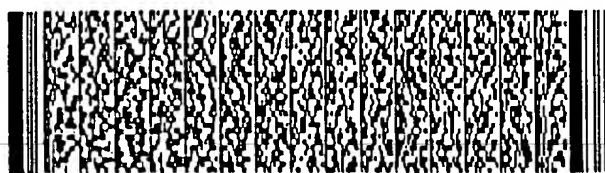
## 五、發明說明 (15)

據第一輸出訊號SG1決定一測試電壓值，例如前述之根據第一輸出訊號SG1之輸出電壓極大值決定脈衝可變電壓中對應於該輸出電壓極大值之一理想電壓值（步驟S180），並以稍大於該理想電壓值之一電壓值做為測試電壓值（步驟S185）。

然後，脈衝電源模組20即可經由感測元件10的電壓輸入端，輸入測試電壓值之一脈衝方波電壓（例如第6A圖顯示之5V脈衝方波電壓）至感測元件10，使感測元件10輸出一第二輸出訊號SG2（步驟S190），例如第6B圖所示的一脈衝式電壓訊號，並傳送至處理裝置30。最後，處理裝置30即可將第二輸出訊號SG2與已知化學物質特性訊號加以比對，而決定特定空間中之氣體之第二辨識結果，例如氣體之每一成分種類之成分濃度變化等。

藉由本發明之方法，由於每一種氣體成份均以第一輸出訊號SG1之輸出電壓極大值決定脈衝可變電壓中對應於該輸出電壓極大值之一理想電壓值，並以稍大於該理想電壓值之一電壓值做為測試電壓值，因此在檢測時，若氣體濃度不改變，則每次量測結果（極大值）也不會改變，因此相對於習知的連續電壓訊號而言，使用脈衝電壓訊號，可提高量測的穩定性。

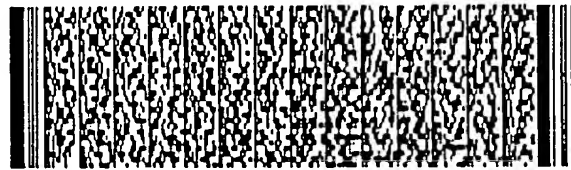
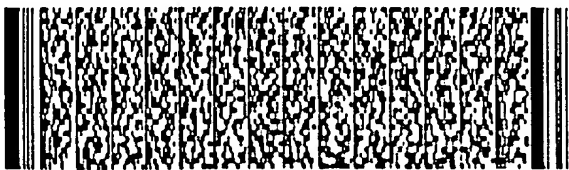
利用本發明之技術，可以將原本只能測試一種氣體濃度的感測元件，擴展為可偵測多種氣體的多用途感測元件；同時，採用脈衝訊號之形式做為輸入及輸出訊號，可使得感測元件之偵測穩定度增加。



## 五、發明說明 (16)

在此必須說明，本發明之電壓脈衝式化學物質濃度量測系統及方法，由於必須先進行一次脈衝可變電壓輸入感測元件10的全電壓範圍偵測動作，以取得第一辨識結果，因而脈衝可變電壓的每一脈衝時間可維持3~5秒，以確保感測部溫度維持穩定之變化，但也可採用較短的時間間距，例如1秒至數百微秒，以提高辨識效率。另外，取得第一辨識結果之後，輸入測試電壓值之脈衝方波電壓時，脈衝方波電壓的每一脈衝時間也可考慮環境因素的影響，而採用維持3~5秒或1秒至數百微秒的時間，但在每一脈衝之間應有一時間間隔，如第6A圖所示的Td，以排除感測元件因溫度不穩定所產生的誤差，如此可以提高感測元件的靈敏度，並增加氣體或揮發性化學物質的辨識精確性與穩定性。

雖然本發明已以具體之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，仍可作些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。





## 圖式簡單說明

第1A圖係顯示習知氣體感測元件的示意圖。

第1B圖係顯示習知氣體感測元件本體結構的示意圖。

第2A圖係以習知氣體感測元件量測不同濃度的特定氣體所得輸出值的曲線圖。

第2B圖係以習知氣體感測元件量測不同氣體所得輸出值的曲線圖。

第3A圖係顯示習知智慧型化學物質辨識系統的示意圖。

第3B圖係顯示習知智慧型化學物質辨識方法的流程圖。

第4A圖係習知智慧型化學物質辨識方法中所使用之脈衝可變電壓之一例的示意圖。

第4B圖係濃度2000ppm的甲烷對應於第4A圖之輸入電壓所得輸出訊號的示意圖。

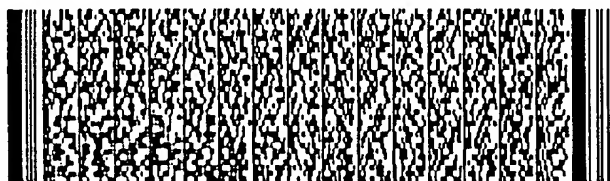
第4C圖係濃度200ppm的氫氣對應於第4A圖之輸入電壓所得輸出訊號的示意圖。

第5圖係顯示本發明之智慧型化學物質辨識系統的示意圖。

第6A圖係顯示脈衝方波電壓220之一實施例的示意圖。

第6B圖係顯示對應於第6A圖之脈衝式電壓訊號（第二輸出訊號）的示意圖。

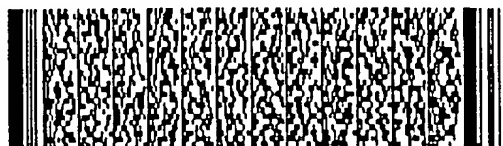
第7圖係顯示本發明之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法的流程圖。



## 圖式簡單說明

### 符號說明：

- 10 ～ 感測元件；
- 20 ～ 脈衝電源模組；
- 30 ～ 處理裝置；
- 210 ～ 脈衝可變電壓；
- 220 ～ 脈衝方波電壓；
- 500 ～ 氣體感測元件；
- 510 ～ 本體；
- 520 ～ 電壓輸入端；
- 530 ～ 輸出端；
- 512 ～ 基板；
- 514 ～ 電極；
- 516 ～ 感測部；
- 518 ～ 加熱器；
- L1、L2 ～ 輸出曲線。



## 六、申請專利範圍

1. 一種電壓脈衝式化學物質濃度量測系統，用以辨識一特定空間中之氣體，該電壓脈衝式化學物質濃度量測系統包含：

一感測元件，設置於該特定空間中，該感測元件具有電壓輸入端、輸出端及一感測部；

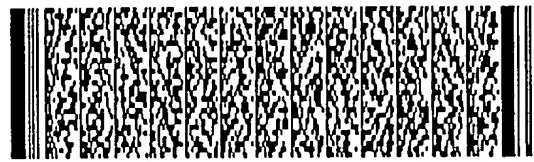
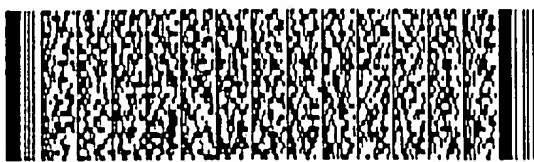
一脈衝電源模組，連接於該電壓輸入端；以及

一處理裝置，儲存有複數已知化學物質特性訊號，並接收該輸出端輸出之輸出訊號；

當該脈衝電源模組經由該電壓輸入端輸入一脈衝可變電壓至該感測元件時，該感測元件輸出一第一輸出訊號至該處理裝置，且該處理裝置根據該第一輸出訊號與該等已知化學物質特性訊號決定該氣體之成分種類以及每一成分種類之成分濃度，並根據該第一輸出訊號決定一測試電壓值；

當該脈衝電源模組經由該電壓輸入端輸入該測試電壓值之一脈衝方波電壓至該感測元件時，該感測元件輸出一第二輸出訊號至該處理裝置，且該處理裝置根據該第二輸出訊號與該等已知化學物質特性訊號決定該氣體之每一成分種類之成分濃度。

2. 如申請專利範圍第1項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測系統，其中該處理裝置係根據該第一輸出訊號之輸出電壓極大值，決定該脈衝可變電壓中對應於該輸出電壓極大值之一理想電壓值，並以大於該理想電壓值之一電壓值做為該測試電壓值。



#### 六、申請專利範圍

3. 如申請專利範圍第1項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測系統，其中該感測部係包括金屬氧化物之薄膜。

4. 如申請專利範圍第3項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測系統，其中該金屬氧化物係二氧化錫 ( $\text{SnO}_2$ )。

5. 一種電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，用以辨識一特定空間中之一特定氣體，包含下列步驟：

提供一感測元件；

將該感測元件置於該特定空間中，輸入一脈衝可變電壓至該感測元件，以使該感測元件輸出一第一輸出訊號；

將該第一輸出訊號與複數已知化學物質特性訊號進行比對，而得到該特定氣體之第一辨識結果；

根據該第一輸出訊號決定一測試電壓值；

輸入該測試電壓值之一脈衝方波電壓至該感測元件，以使該感測元件輸出一第二輸出訊號；以及

將該第二輸出訊號與該等已知化學物質特性訊號進行比對，而得到該特定氣體之第二辨識結果。

6. 如申請專利範圍第5項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，其中該第一辨識結果與該第二辨識結果係包括該特定氣體之成分濃度。

7. 如申請專利範圍第5項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，其中該等已知化學物質特性訊號係由下列步驟產生：

將該感測元件分別置於複數已知化學物質中，輸入可變之一脈衝電壓至該感測元件，以使該感測元件分別輸出



#### 六、申請專利範圍

該等已知化學物質特性訊號；以及

將該等已知化學物質特性訊號儲存於一資料庫。

8. 如申請專利範圍第5項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，其中該脈衝可變電壓為一脈衝調變(Pulse-Modulated)式電壓訊號。

9. 如申請專利範圍第5項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，其中該第一輸出訊號為一脈衝式輸出電壓訊號。

10. 如申請專利範圍第9項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，其中根據該第一輸出訊號決定該測試電壓值之步驟係包含：

根據該第一輸出訊號之輸出電壓極大值，決定該脈衝可變電壓中對應於該輸出電壓極大值之一理想電壓值；以及

以大於該理想電壓值之一電壓值做為該測試電壓值。

11. 一種電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，用以辨識一特定空間中之複數特定氣體，包含下列步驟：

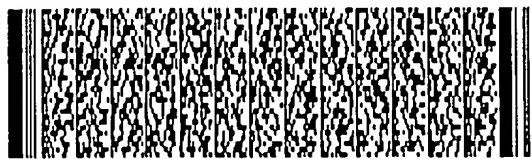
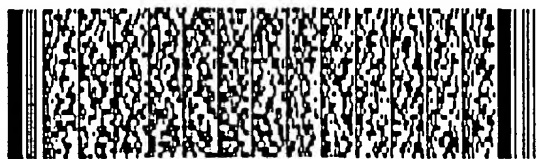
提供一感測元件；

將該感測元件置於該特定空間中，輸入一脈衝可變電壓至該感測元件，以使該感測元件輸出一第一輸出訊號；

將該第一輸出訊號與複數已知化學物質特性訊號進行比對，而得到該等特定氣體之第一辨識結果；

根據該第一輸出訊號決定至少一測試電壓值；

輸入該至少一測試電壓值之至少一脈衝方波電壓至該



## 六、申請專利範圍

感測元件，以使該感測元件輸出至少一第二輸出訊號；以及

將該第二輸出訊號與該等已知化學物質特性訊號進行比對，而得到該等特定氣體之第二辨識結果。

12. 如申請專利範圍第11項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，其中該第一辨識結果係包括該等已知特定氣體之成分種類與每一成分種類之成分濃度。

13. 如申請專利範圍第12項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，其中該第二辨識結果係包括該等已知特定氣體之每一成分種類之成分濃度。

14. 如申請專利範圍第11項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，其中該等已知化學物質特性訊號係由下列步驟產生：

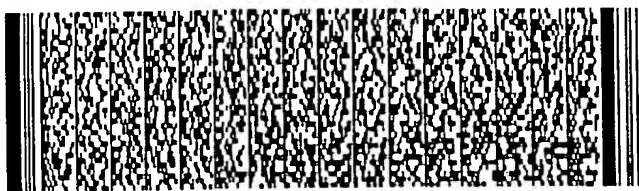
將該感測元件分別置於複數已知化學物質中，輸入可變之一脈衝電壓至該感測元件，以使該感測元件分別輸出該等已知化學物質特性訊號；以及

將該等已知化學物質特性訊號儲存於一資料庫。

15. 如申請專利範圍第11項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，其中該脈衝可變電壓為一脈衝調變（Pulse-Modulated）式電壓訊號。

16. 如申請專利範圍第11項所述之電壓脈衝式化學物質濃度量測方法，其中該第一輸出訊號為一脈衝式輸出電壓訊號。

17. 如申請專利範圍第16項所述之電壓脈衝式化學物

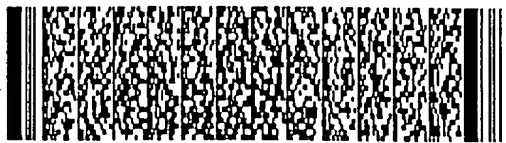


六、申請專利範圍

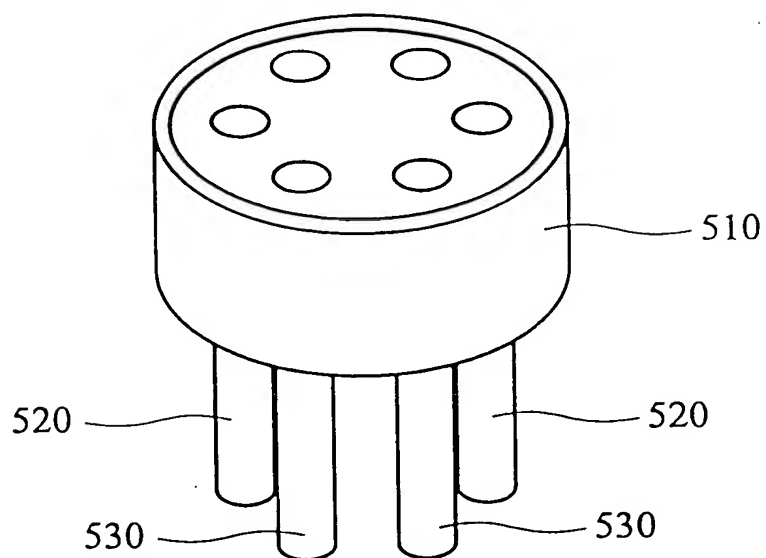
質濃度量測方法，其中根據第一輸出訊號決定該測試電壓值之步驟係包含：

根據該第一輸出訊號之至少一輸出電壓極大值，決定該脈衝可變電壓中對應於該至少一輸出電壓極大值之至少一理想電壓值；以及

以大於該至少一理想電壓值之電壓值做為該至少一測試電壓值。

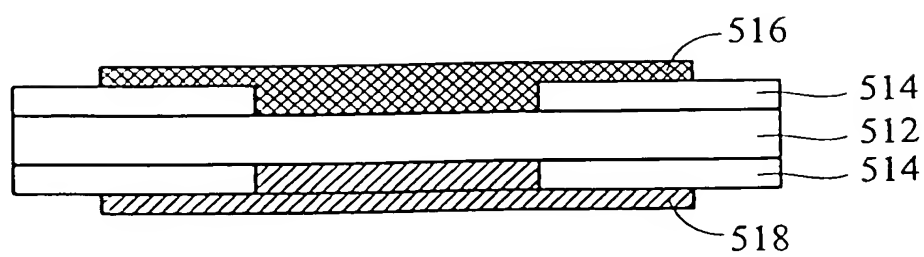


500



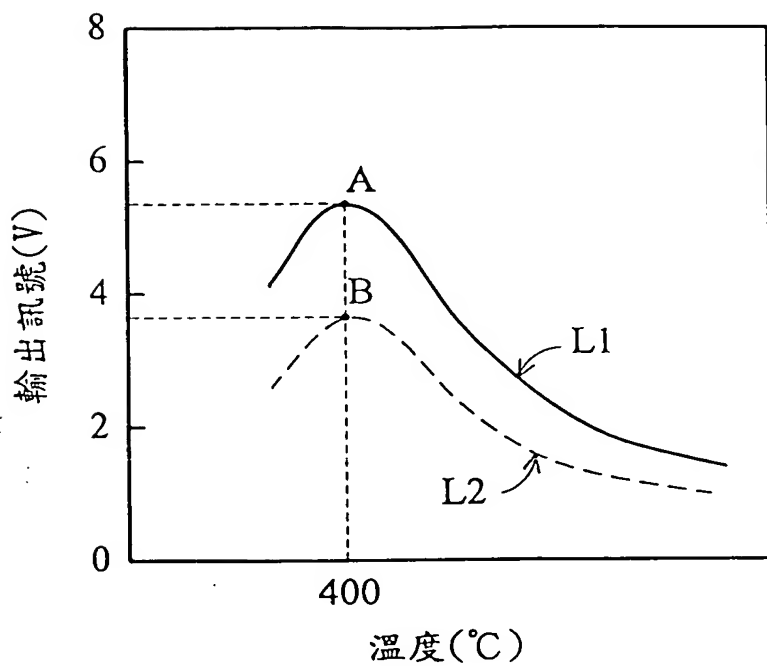
第 1A 圖

510

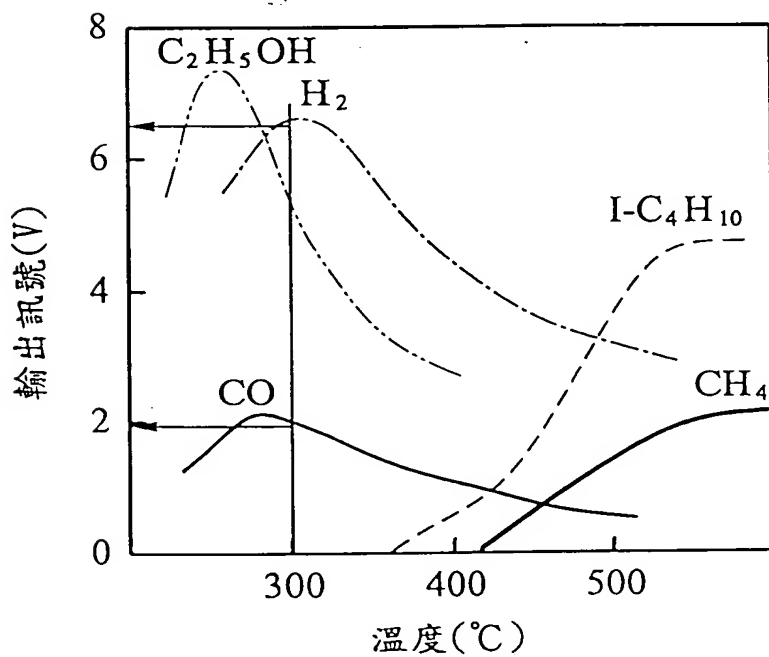


第 1B 圖

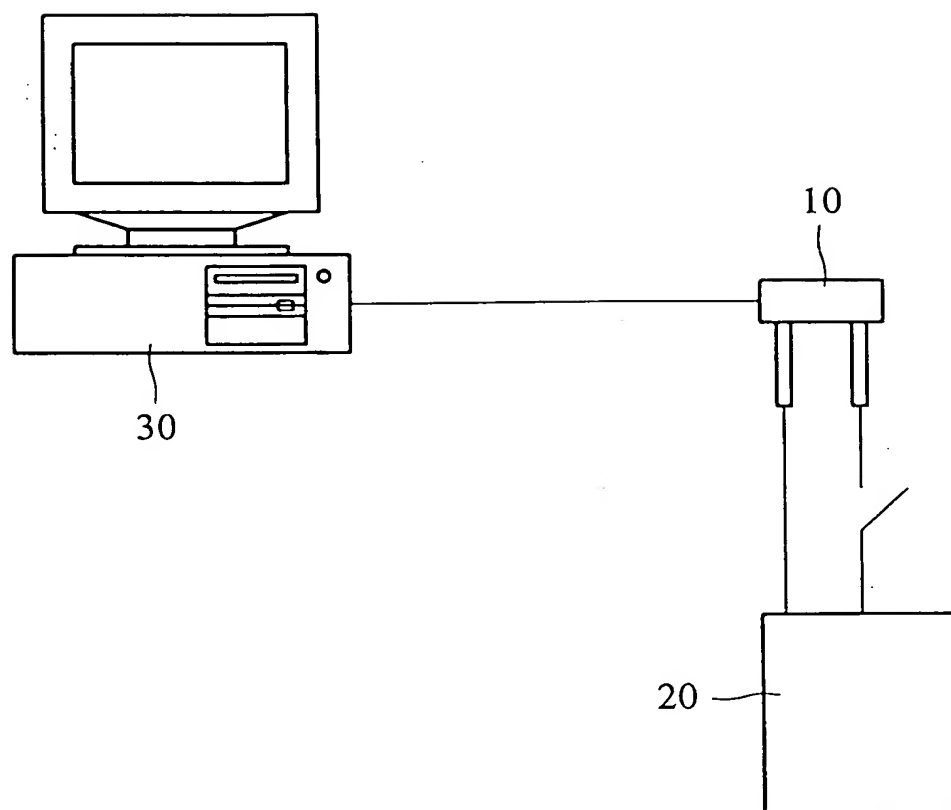




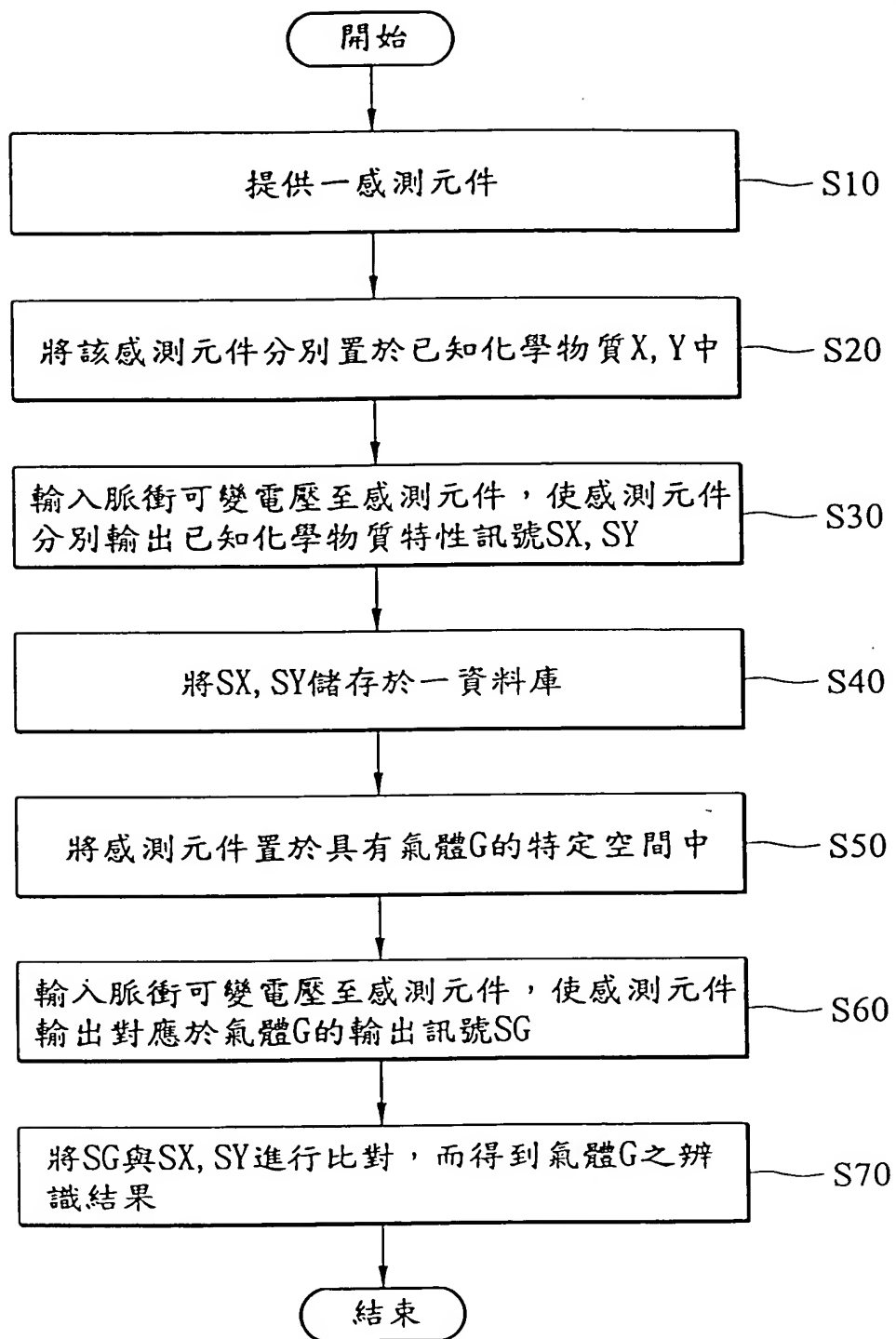
第2A圖



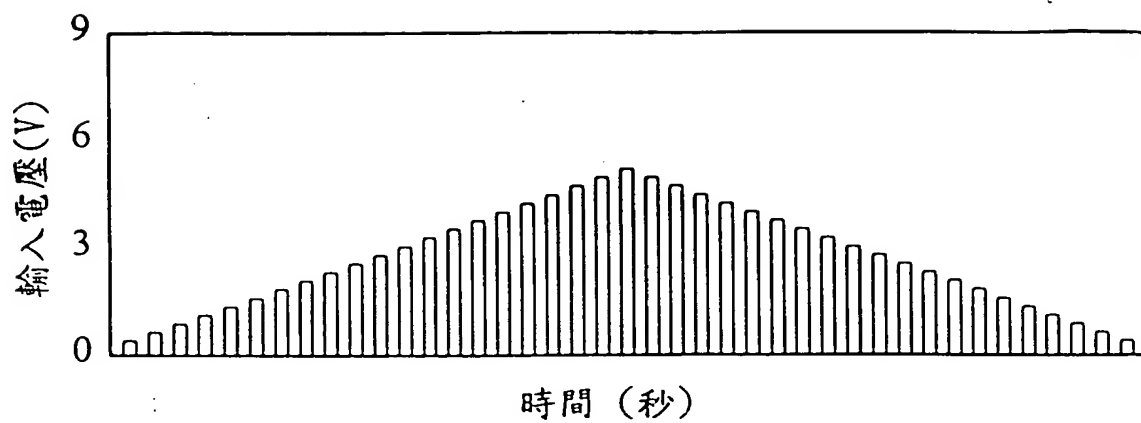
第2B圖



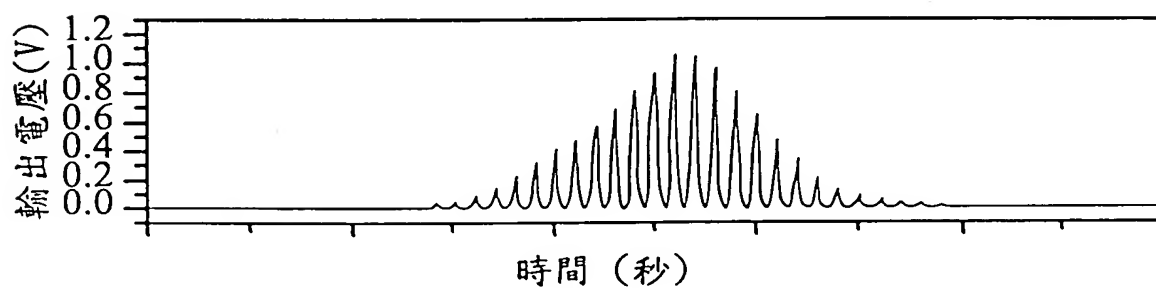
第 3A 圖



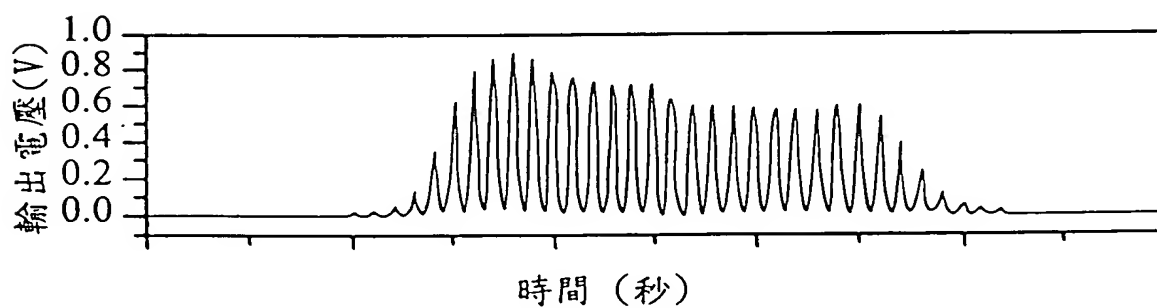
第 3B 圖



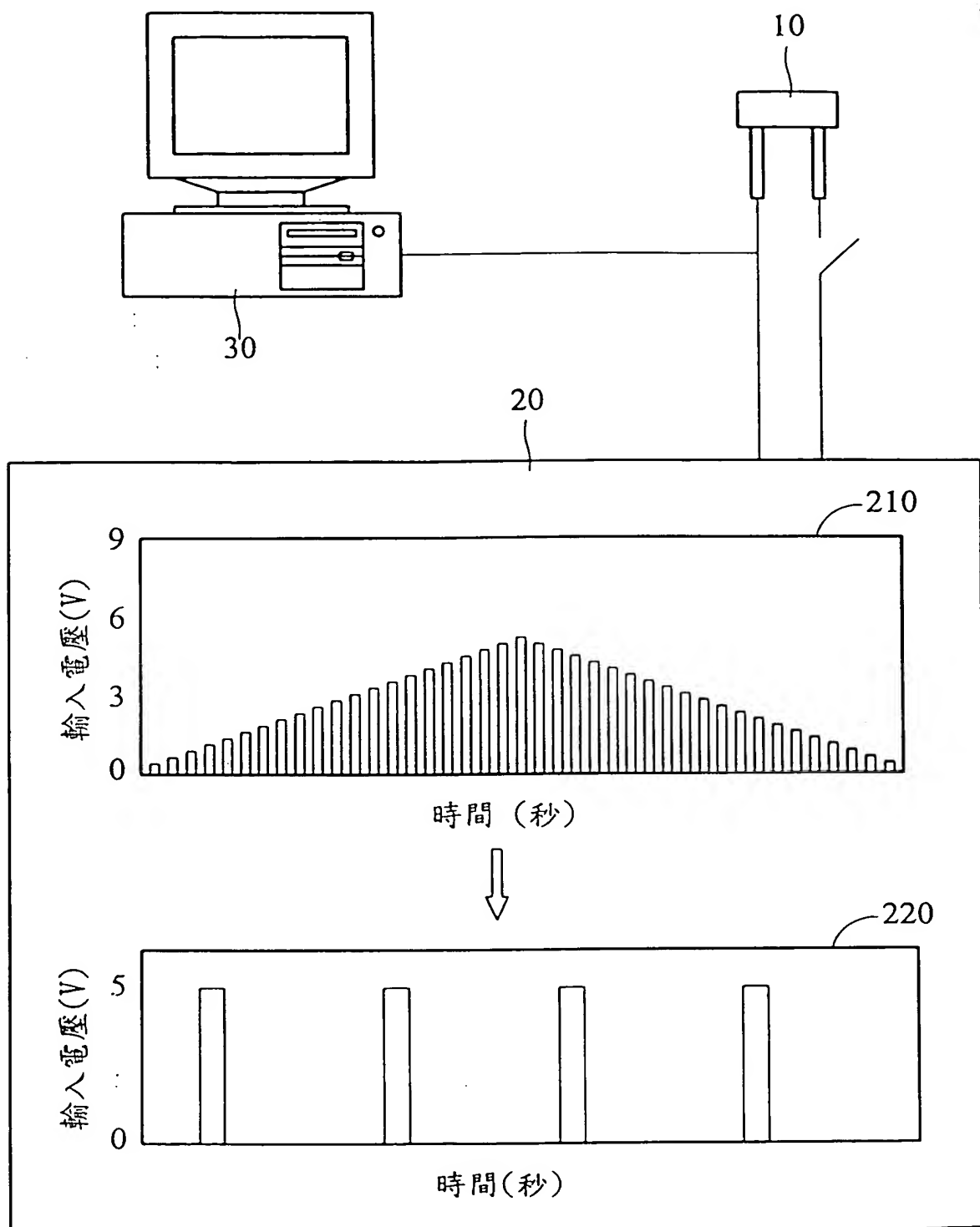
第4A圖



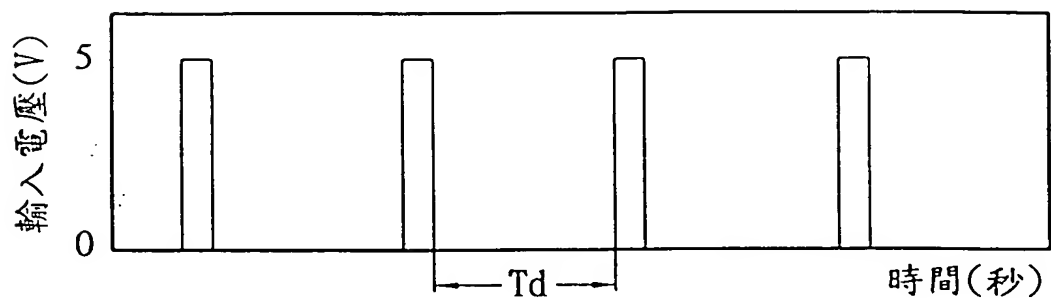
第4B圖



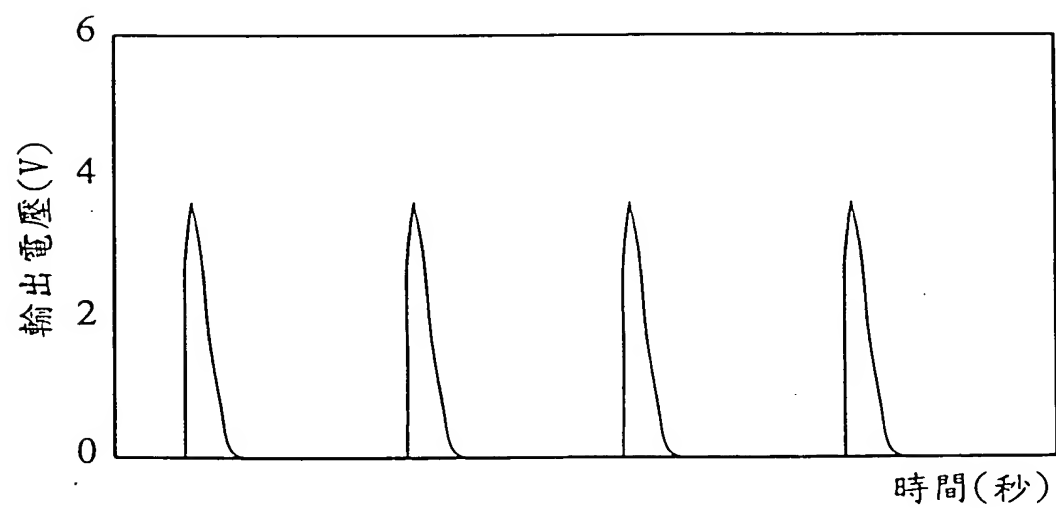
第4C圖



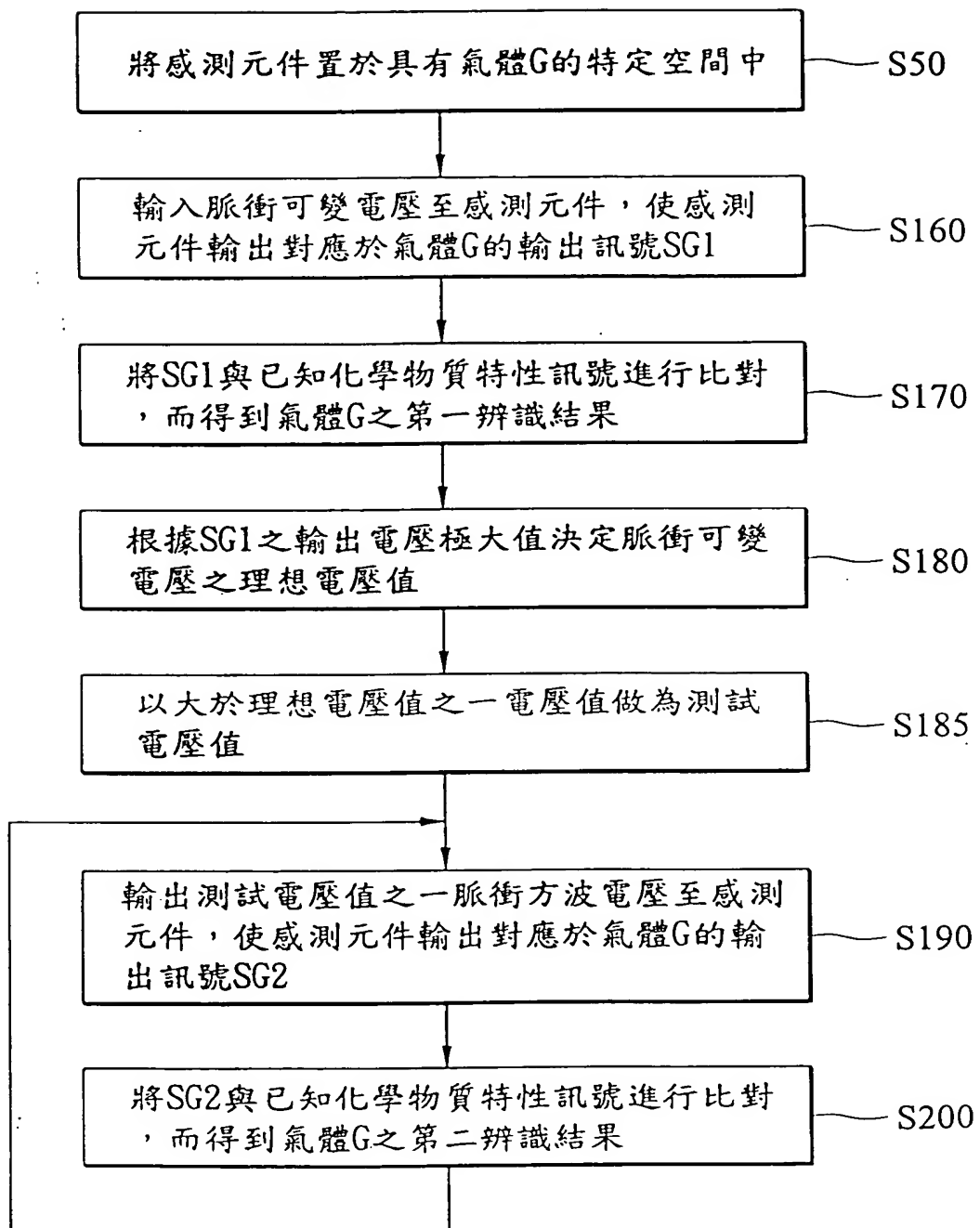
第 5 圖



第 6A 圖

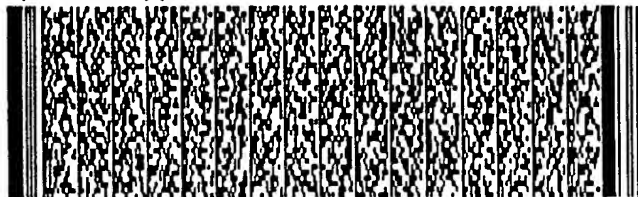


第 6B 圖

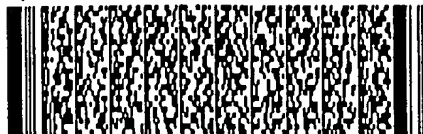


第 7 圖

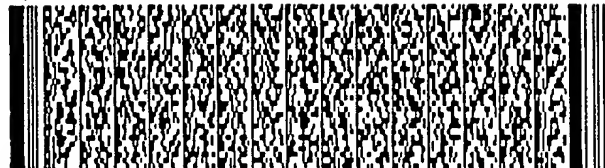
第 1/29 頁



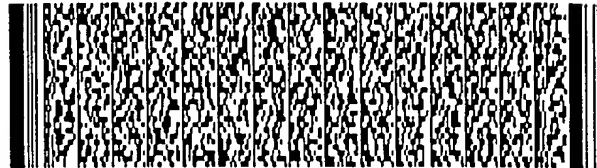
第 2/29 頁



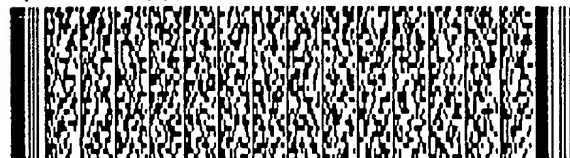
第 3/29 頁



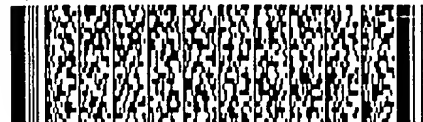
第 3/29 頁



第 4/29 頁



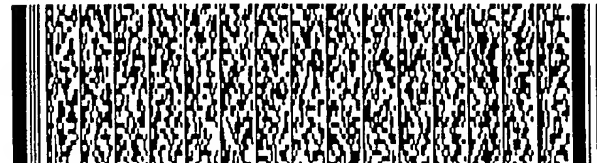
第 5/29 頁



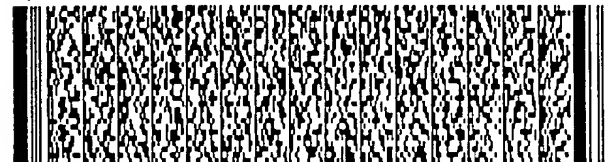
第 6/29 頁



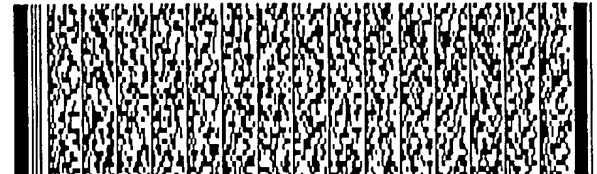
第 7/29 頁



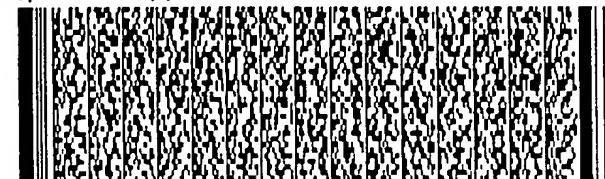
第 7/29 頁



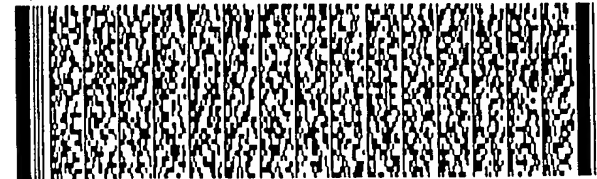
第 8/29 頁



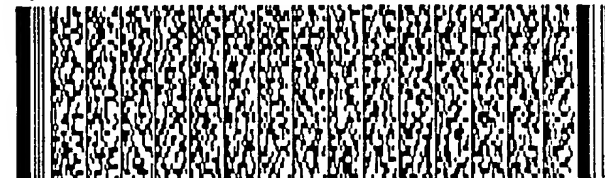
第 8/29 頁



第 9/29 頁



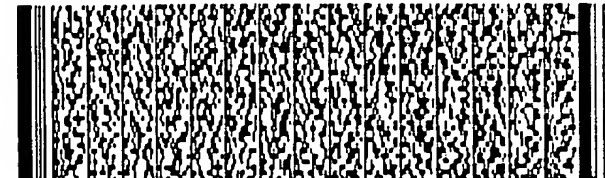
第 9/29 頁



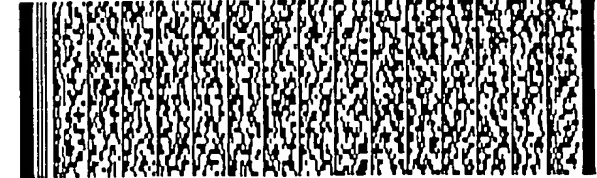
第 10/29 頁



第 10/29 頁

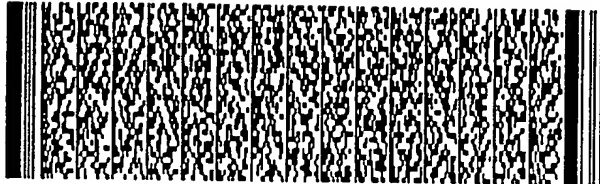


第 11/29 頁

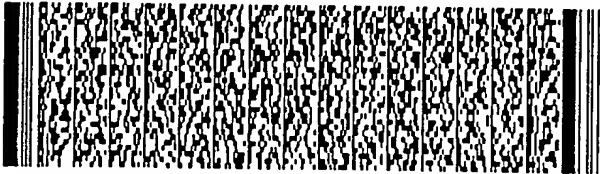




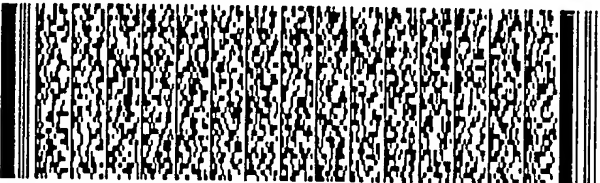
第 11/29 頁



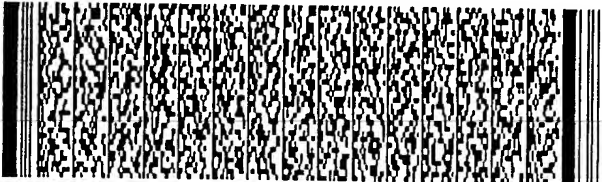
第 12/29 頁



第 13/29 頁



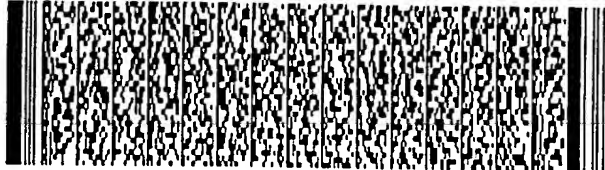
第 14/29 頁



第 15/29 頁



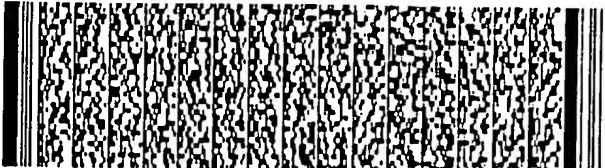
第 16/29 頁



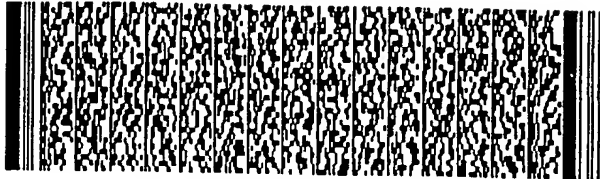
第 17/29 頁



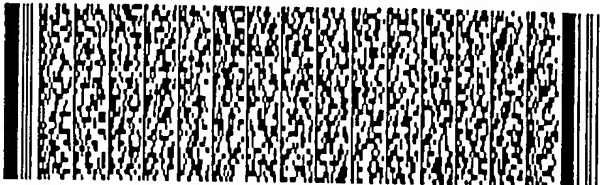
第 18/29 頁



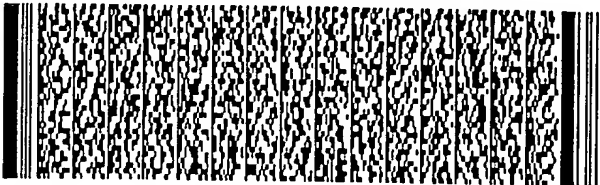
第 12/29 頁



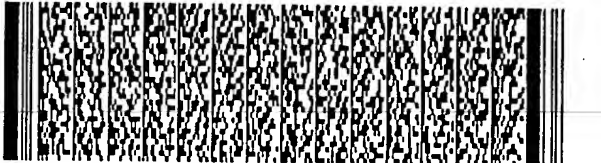
第 13/29 頁



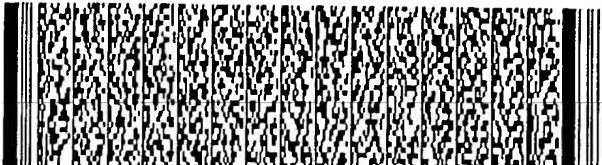
第 14/29 頁



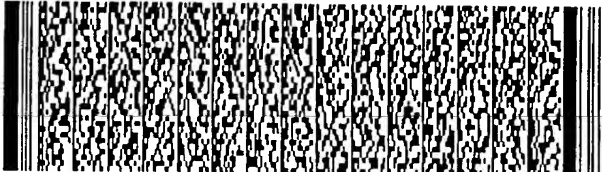
第 15/29 頁



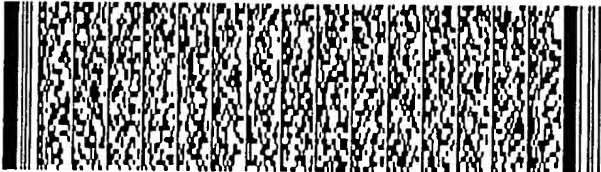
第 16/29 頁



第 17/29 頁



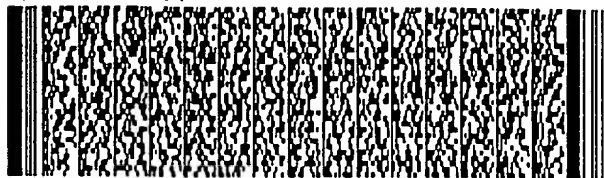
第 18/29 頁



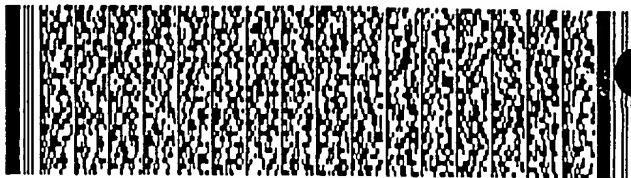
第 19/29 頁



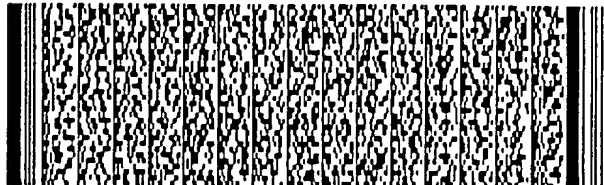
第 19/29 頁



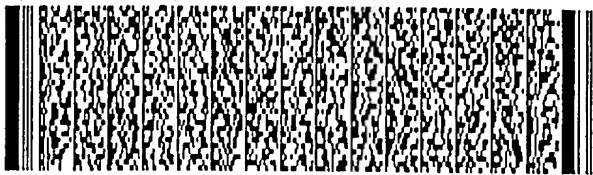
第 20/29 頁



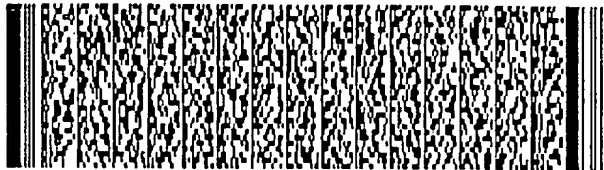
第 20/29 頁



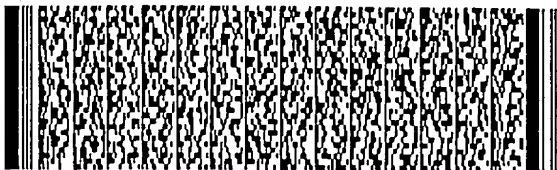
第 21/29 頁



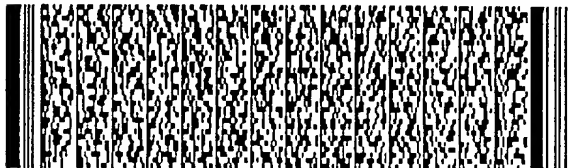
第 21/29 頁



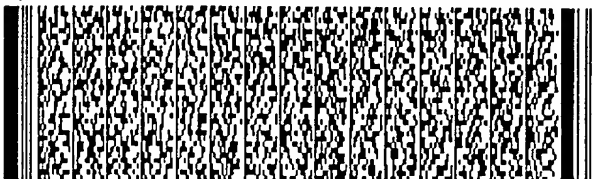
第 22/29 頁



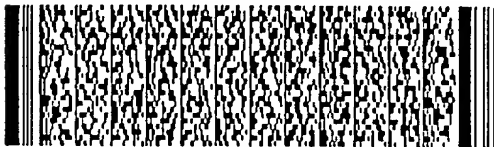
第 22/29 頁



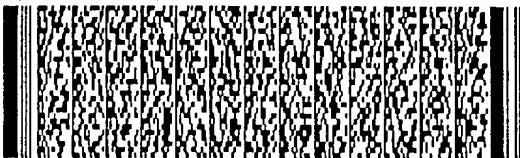
第 23/29 頁



第 24/29 頁



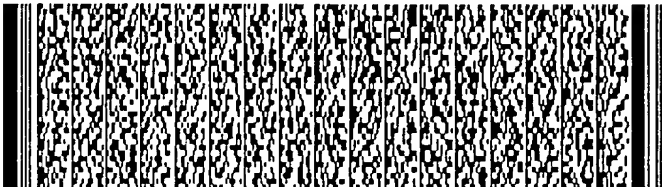
第 25/29 頁



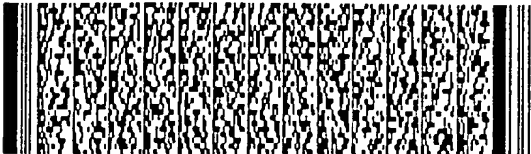
第 25/29 頁



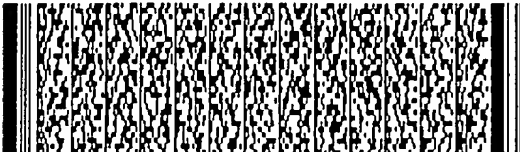
第 26/29 頁



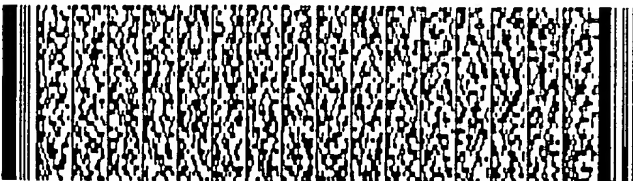
第 27/29 頁



第 27/29 頁



第 28/29 頁



第 29/29 頁

